JB-13,14型 ベローズ形伸縮管継手

製品記号 JB13-N(単式) JB14-N(複式)

JIS準拠品

建築設備・空調設備　工場設備　など

JIS B2352 ベローズ形伸縮管継手の用途A(主として冷暖房、空気調和および衛生配管用)に準拠しています。

温度変化によって生じる管の軸方向の伸縮を吸収します。

JB-13型

JB-14型

■構造図

JB-13型

JB-14型

注1. 呼び径により構造が多少異なります。
注2. 呼び径400まで製作しています。(最高使用圧力・耐圧試験圧力は下表による。)

(MPa)

呼び径	最高使用圧力	耐圧試験圧力
350	1.0	1.5
400	0.8	1.2

■特　徴

- 独自の成形・固定法によるSUS316L製ベローズ・内筒で、耐久性、耐食性に優れています。
- 当社従来品対比20～40%の軽量化を実現しました。

■仕　様

型式(形式)	JB-13型(単式)	JB-14型(複式)
製品記号	JB13-N	JB14-N
適用流体	蒸気・空気・不活性ガス・冷温水・油	
流体温度	220℃以下	
最高使用圧力	1.0MPa	
端接続	JIS 10K RFフランジ	
材質	フランジ(SS)、外筒(STKまたはSS)、内筒・ベローズ(SUS316L)	
耐圧試験	水圧にて1.5MPa	
伸縮量	35㎜	70㎜

■寸法表　JB-13型(単式)

(mm)

呼び径	L	伸縮量		質量(kg)
		伸び	縮み	
20	365	10	25	4
25	365	10	25	4
32	365	10	25	5.5
40	365	10	25	5.5
50	365	10	25	7.5
65	415	10	25	10.5
80	415	10	25	12
100	415	10	25	16
125	440	10	25	22
150	440	10	25	29
200	440	10	25	49
250	465	10	25	59
300	465	10	25	95

フランジ規格 JIS 10K RF

JB-14型(複式)

(mm)

呼び径	L	伸縮量		H	A	B	T	h	質量(kg)
		伸び	縮み						
20	680	20	50	100	100	60	3.2	12	6
25	680	20	50	100	100	60	3.2	12	6
32	680	20	50	120	100	70	3.2	12	9
40	680	20	50	120	100	70	3.2	12	9
50	680	20	50	130	100	80	3.2	15	12
65	780	20	50	140	120	100	3.2	15	17
80	780	20	50	150	120	110	4.5	15	20
100	880	20	50	170	120	130	4.5	19	30
125	880	20	50	200	120	150	4.5	19	35
150	930	20	50	220	160	180	6.0	23	62
200	930	20	50	250	160	220	6.0	25	91
250	980	20	50	300	180	280	6.0	27	103
300	980	20	50	350	200	300	19	28	198

フランジ規格 JIS 10K RF

■取付上のポイント

1. 流れ方向が銘板の矢印の方向になる様に取付けてください。
2. ベローズにねじり応力をかけない様に配管してください。
3. 面間固定用のナットおよびザガネは配管後取外してください。

■主アンカに加わる軸方向荷重一覧表

項目 ＼ 呼び径	20	25	32	40	50	65	80	100	125	150	200	250	300
ベローズ有効面積 Ae(㎟)	880	880	1960	1960	3130	4950	6570	11100	17700	24400	42900	62700	92100
ばね定数 K(N/㎜)	28	28	54	54	68	90	91	185	255	372	590	648	1240
最高使用圧力1.0MPaによる力 Fp(N)	880	880	1960	1960	3130	4950	6570	11100	17700	24400	42900	62700	92100
最大縮み量25㎜による力 Fe(N)	700	700	1350	1350	1700	2250	2280	4630	6380	9300	14750	16200	31000
最高使用圧力時の合力 Fm=Fp+Fe(N)	1580	1580	3310	3310	4830	7200	8850	15730	24080	33700	57650	78900	123100
水圧試験1.5MPaによる力 (N)	1320	1320	2940	2940	4700	7430	9860	16650	26550	36600	64350	94050	138150

資料/JB型　ベローズ形伸縮管継手

■ベローズ材質SUS316Lについて

JIS B 2352ベローズ形伸縮管継手の規格では、ベローズの材料にSUS304、SUS304L、SUS316、SUS316L等を掲げています。弊社においては、ベローズ材質の生命とも言える耐食耐久性を重視し、ベローズを含む全接液部材料にSUS316Lを使用しています。このSUS316Lの材質は、SUS304とは比較するまでもなくSUS304Lと同等以上の性質を有するものです。参考までにSUS316LとSUS304Lの比較表を以下に記載します。

■SUS316LとSUS304Lの比較表

表1. 化学成分（%）

種類	炭素 C	シリコン Si	マンガン Mn	リン P	イオウ S	ニッケル Ni	クロム Cr	モリブデン Mo
SUS316L	0.030以下	1.00以下	2.00以下	0.045以下	0.030以下	12.00〜15.00	16.00〜18.00	2.00〜3.00
SUS304L	0.030以下	1.00以下	2.00以下	0.045以下	0.030以下	9.00〜13.00	18.00〜20.00	—

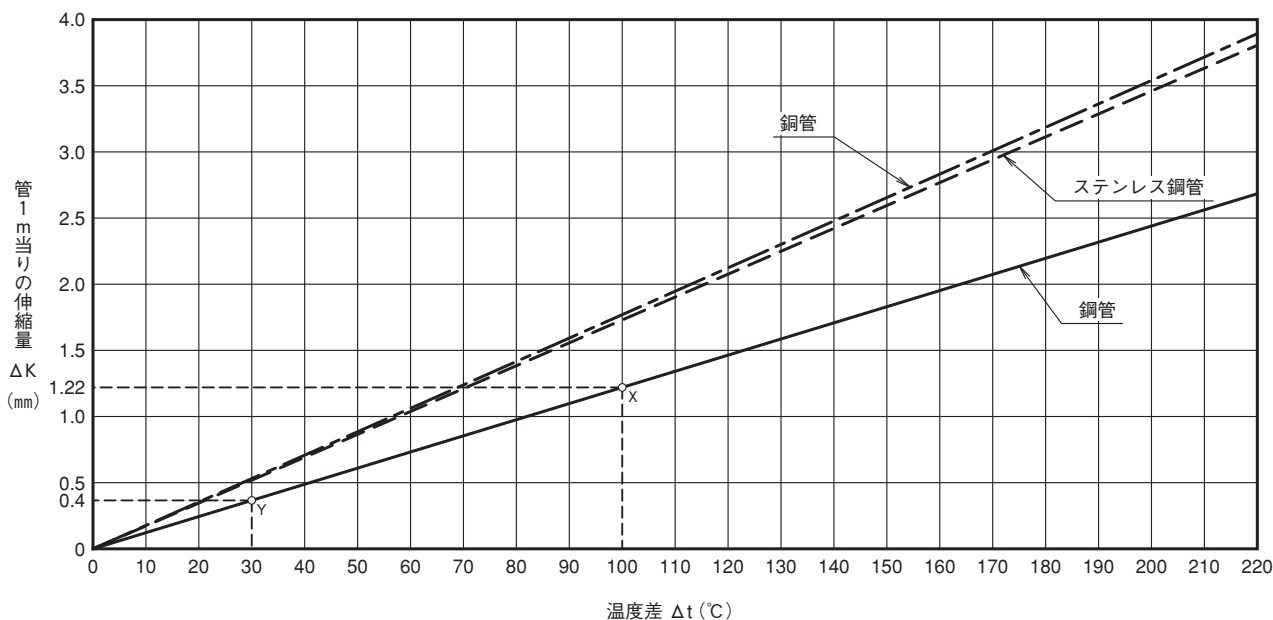
表2. 機械的性質

種類	引張試験			硬さ試験		
	耐力（N/㎟）	引張強さ（N/㎟）	伸び（%）	HB	HRB	HV
SUS316L	175以上	480以上	40以上	187以下	90以下	200以下
SUS304L	175以上	480以上	40以上	187以下	90以下	200以下

表3. 耐食性

種類	全面腐食	粒界腐食	応力腐食割れ	孔食	隙間腐食
SUS316L	○	○	◎	◎	◎
SUS304L	○	○	○	○	○

注.　○：優れている　◎：より優れている

■図1．管の1m当りの伸縮量

■伸縮管継手の選定

配管の材質、温度変化による伸縮量により、伸縮管継手の型式、本数を決定します。

●計算式

$$n=\frac{\Delta \ell}{\delta}$$

$$\Delta \ell=\beta\times\Delta t\times \ell$$

n：継手本数　本
δ：継手の最大伸縮長さ　mm
$\Delta \ell$：管の伸縮量　mm
β：管の線膨張係数　mm/m/℃
　鋼管　12.2×10^{-3}
　銅管　17.7×10^{-3}
　ステンレス鋼管　17.3×10^{-3}
Δt：温度差　℃
ℓ：管の長さ　m

●選定例

管の長さ（ℓ）：35m、最高使用温度（t_1）：120℃
最低気温（t_2）：−10℃、取付時の気温（t_3）：20℃
の場合の伸縮管継手の型式および本数（n）を求めます。但し、管は鋼管とし、継手は基準面間寸法で選定します。

資料/JB型　ベローズ形伸縮管継手

⚠注意　設置時や運転に関する注意事項は、それぞれ別に用意された取扱説明書をご覧ください。

手順1．管の伸縮量を求めます。

管の伸び側の温度差　$\Delta t_1 = t_1 - t_3 = 120 - 20 = 100$℃

管の縮み側の温度差　$\Delta t_2 = t_3 - t_2 = 20 - (-10) = 30$℃

図1．X点より

1m当りの管の伸び　$\Delta k_1 = 1.22$mm

図1．Y点より

1m当りの管の縮み　$\Delta k_2 = 0.366$mm

従って、

35mの管の伸び　$\Delta \ell_1 = \Delta k_1 \times \ell = 1.22 \times 35 = 42.7$mm

管の縮み　$\Delta \ell_2 = \Delta k_2 \times \ell = 0.366 \times 35 = 12.81$mm

手順2．継手の種類を決定し本数を求めます。

JIS準拠品としてJB-13,21型（単式）を選定する場合、

管の伸び側（δ＝25mm）$n = \frac{\Delta \ell_1}{\delta} = \frac{42.7}{25} = 1.71$本

管の縮み側（δ＝10mm）$n = \frac{\Delta \ell_2}{\delta} = \frac{12.81}{10} = 1.281$本

管の伸び側、縮み側のうち大きい方の本数を採用しますから、2本となります。

JIS準拠品としてJB-14,22型（複式）を選定する場合、

管の伸び側（δ＝50mm）$n = \frac{\Delta \ell_1}{\delta} = \frac{42.7}{50} = 0.854$本

管の縮み側（δ＝20mm）$n = \frac{\Delta \ell_2}{\delta} = \frac{12.81}{20} = 0.641$本

管の伸び側、縮み側のうち大きい方の本数を採用しますから、1本となります。

その他の型式選定の場合でも同じ手順で求めます。

■取付上のポイント

1. 流れ方向が銘板の矢印の方向になる様に取付けてください。
2. ベローズにねじり応力をかけない様に取付けてください。
3. 面間固定用下記部品は、配管後取外してください。
   JB-13～18型はナットおよびザガネ
   JB-21～24型はセットボルト

■取扱上のポイント

1．アンカの設置

伸縮管継手を使用するときは、十分な強度のアンカ（固定点）が必要です。このアンカの設置場所とその種類は次の通りです。

①主アンカ

- ●閉止板を設けた直線配管の端末部
- ●流れ方向が変わる曲管部
- ●レジューサで配管径が異なる二つの伸縮管継手の間
- ●二つの伸縮管継手の間の配管部にバルブを設ける箇所
- ●拘束のない伸縮管継手を含む分岐配管の入口部

②中間アンカ

- ●主アンカの間に伸縮管継手を2個以上使用する場合には、それぞれの伸縮管継手の中間部
- ●複式伸縮管継手のアンカベース（取付脚）部

2．ガイド、配管自重支持の設置

①ガイド

伸縮管継手が正しく伸縮するためには、伸縮管継手と管との芯合わせ、および軸方向の動きに要する力を無理なくアンカに伝えるためにガイドが必要です。それぞれのガイド位置は次の間隔で設けてください。

配管の芯ずれは、呼び径125以下は±2mm以内、呼び径150以上は±3mm以内また、配管の平行度は±2°以内に抑えてください。

L_1：伸縮管継手から最初のNo.1ガイドまでの間隔
L_2：No.1ガイドからNo.2ガイドまでの間隔
L_3：No.2ガイドから中間ガイドまでの間隔

直管部主アンカに加わる荷重Fm（N）

$Fm = Fp + Fe$

$Fp = Ae \times P$

$Fe = K \times S$

曲管部主アンカに加わる荷重Fb（N）

$$Fb = 2Fm \sin\frac{\theta}{2} + Fc$$

$$Fc = \left(\frac{2A\rho V^2}{g} \sin\frac{\theta}{2}\right) \times 98.0665$$

中間アンカに加わる荷重Fi（N）

$Fi = Fe$

記号	内容	単位
Fp	内圧による軸方向荷重	N
Fe	所定圧縮による荷重	N
Ae	ベローズ有効面積	㎟
P	使用圧力	MPa
K	ベローズばね定数	N/mm
S	伸縮量	mm
θ	配管の曲がり角度（図5、配管例略図参照）	
Fc	流体の遠心力による荷重	N
A	管の断面積	㎠
ρ	流体密度	g/㎤
V	流速	m/s
g	重力加速度	980cm/s²

図2-1．ガイドの取付間隔

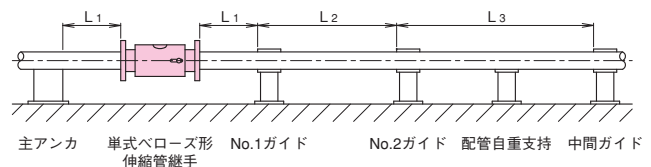
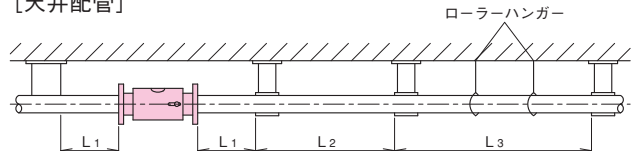



図2-2．天井配管の例

［天井配管］

ローラーハンガー
L1　L1　L2　L3

注．ローラーハンガーのみの設置では、配管が挫屈を起こします。必ずガイドを設置してください。

資料/JB型 ベローズ形伸縮管継手

⚠注意	設置時や運転に関する注意事項は、それぞれ別に用意された取扱説明書をご覧ください。

各ガイドの最大取付間隔は次式で求めてください。また、中間ガイド間隔L_3（最大値）は計算で求める代りに、図3から求める事もできます。

$L_1 \leqq 4D$

$L_2 \leqq 14D$

$L_3 \leqq \sqrt{\dfrac{\pi^2 EI}{fFm}}$　　　　$I = \dfrac{\pi}{64}(D^4 - d^4)$

L_1, L_2, L_3	ガイド間隔（最大値）	mm
D	管の外径	mm
d	管の内径	mm
E	管材料の設計温度における縦弾性係数	N/mm²
	鋼管200℃	191×10³N/mm²
	ステンレス鋼鋼管200℃	183×10³N/mm²
	銅管200℃	116×10³N/mm²
I	管の断面二次モーメント	mm⁴
f	安全率	3以上
Fm	主アンカに加わる荷重	N

②配管自重支持

配管の自重、流体の質量等によって生じる管の曲がりを防止するためにローラーサポート、またはローラーハンガーガイドが必要です。

図3．中間ガイドの最大間隔

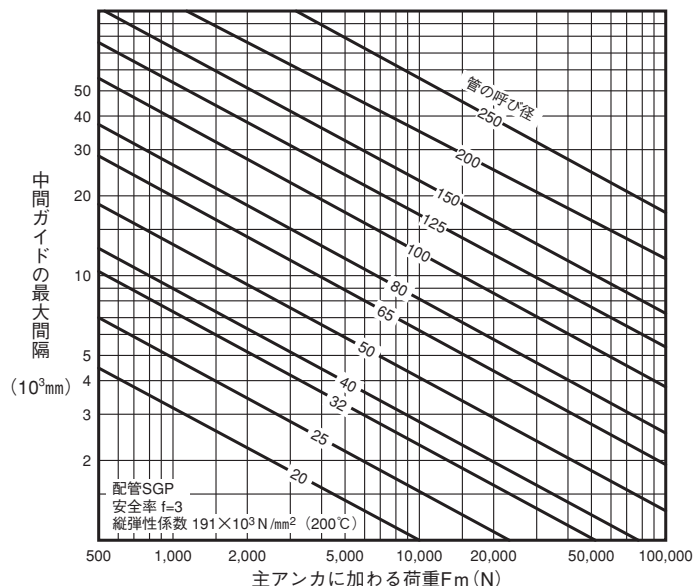
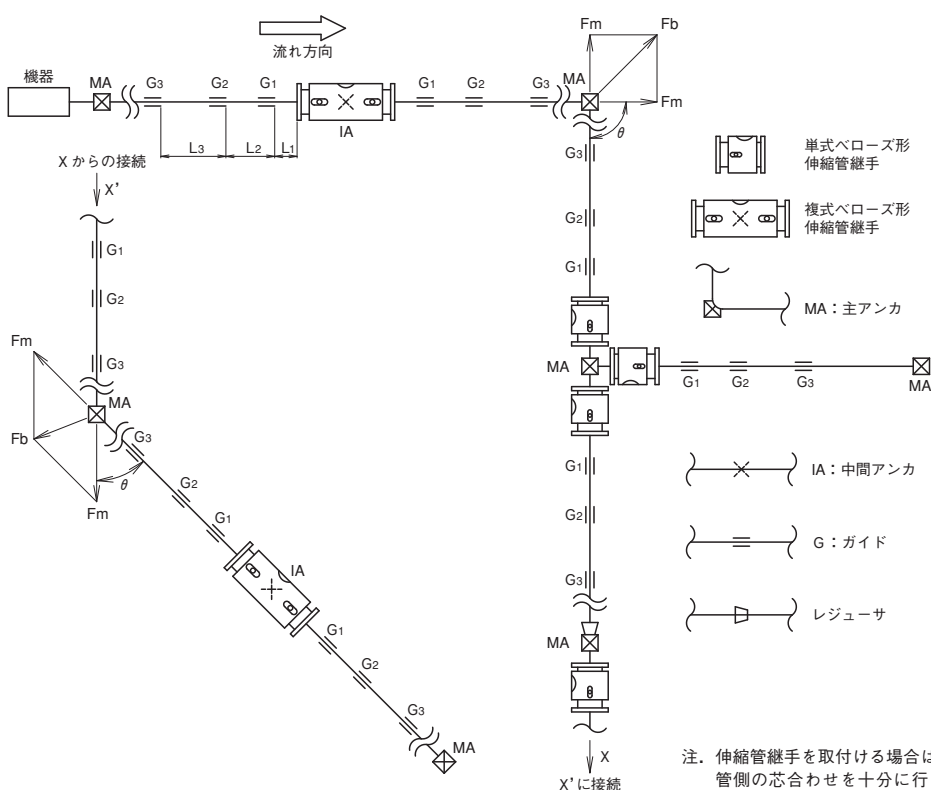
縦軸：中間ガイドの最大間隔（10³mm）　2, 3, 4, 5, 10, 20, 30, 40, 50
横軸：主アンカに加わる荷重Fm（N）　500, 1,000, 2,000, 5,000, 10,000, 20,000, 50,000, 100,000
管の呼び径：250, 200, 150, 125, 100, 80, 65, 50, 40, 32, 25, 20
配管SGP
安全率 f=3
縦弾性係数 191×10³ N/mm²（200℃）

注．配管がSTPGの場合は297頁図7をご参照ください。

図4．アンカ、ガイド（例）

他のガイド（例）

図5．配管例略図

注．伸縮管継手を取付ける場合は、管側の芯合わせを十分に行ない、取付けてください。